

令和 7 年度（2025） 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：KAGRA 検出器における注入試験による環境雑音評価手法の研究 英文：Study of the environmental noise of KAGRA detector by environmental injection
研究代表者	横澤孝章
参加研究者	譲原浩貴・押野翔一・横山順一・上野昂(東京大学) 都丸隆行・鷺見貴生(国立天文台) 大河正志(新潟大学) 神田展行・伊藤洋介(大阪公立大学) 糸潤哉(University of Padova)
研究成果概要	本研究は、2025 年 6 月から 11 月にかけて行われた国際共同観測 O4c での KAGRA 検出器の感度に対する、音響・振動・磁場などの環境雑音を与える影響を評価し、感度向上に向けた研究計画を行うことである。KAGRA 検出器は 3 km の基線長を持つ検出器で、他の第二世代重力波検出器と比較して、地下環境・極低音環境という特徴を持つ。これらの環境が与える特徴的な雑音を評価することにより、重力波天文学の発展、さらには次世代の重力波検出器に対する先行研究ともなる。 本年は、以下の研究成果をえることができた。(1) 国際共同観測 O4c の KAGRA 検出器の感度における環境雑音を評価し、特に 100 Hz から 400 Hz の周波数においてビームジッター雑音および散乱光雑音が感度向上に向けて重要な役割を果たすことを示し、2026 年度以降の研究計画に貢献することができた。(2) 以前開発した周波数変化を伴う雑音評価手法、限定された周波数で構成される白色雑音、長い時間をかけてゆっくりと周波数を変化させて注入する環境雑音注入試験のコンビネーションをすることにより、特に振動注入試験の結果の理解を深めることができた。(3) 検出器中央部に 2 m×6 m の large coil を設置し、現行の検出器では磁場雑音が感度を制限していないことを示した。(4) 検出器コミッショニンググループと協力して、様々な雑音源の同定を行うことができた。 今後は、2026 年度に参加を計画している IR1 国際共同観測に向けて、より良い感度を目指すための環境雑音注入試験を行うこと、必要装置の on/off 試験により装置からの振動・音響雑音を与える影響を評価することを計画している。
整理番号	2025d-G-08